



Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

**Trabajo de investigación:**  
**“Evaluación de factores ergonómicos a través de la Guía Técnica del INSHT, en los almacenes de una empresa del sector retail en la ciudad de Arequipa”**

**Alberto Rossenbert Flores Cespedes**

Para optar el Grado Académico de Bachiller en  
**Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera**

Arequipa – Perú

2020

## **RESUMEN**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en la guía publicada en el 2011, base esquemática del presente trabajo de investigación, indicó que el empleador deberá prevenir prioritariamente manipular manualmente las cargas (M.M.C). En caso, esto no se pueda realizar, reducir los riesgos de la MMC y evaluarlos. Es así que, el trabajo que aquí se detalla, se enfocó en la evaluación base de las condiciones en que la MMC se da dentro del almacén de la empresa objeto de estudio, considerando los factores ergonómicos sugeridos a evaluar en la Guía Técnica del INSHT (GINSHT).

Para ejecutar esta labor, fue tomada como una de las principales referencias a la GINSHT, probada en diferentes trabajos académicos y empresas (por obligatoriedad en España); sin embargo, no hay referencia abundante ni registros de aplicación laboral en nuestro país; por ende, este trabajo puede ser aplicado como referencia para futuras aplicaciones prácticas en trabajos de mayor envergadura.

Se partió por delimitar el análisis en alcance, puesto que las evaluaciones de factores ergonómicos pueden ser aplicados en diferentes puestos de trabajo según las propias condiciones; por lo tanto, se delimitó solo al personal que labora en el área de almacén de

“La Empresa”, considerando los productos cuya masa supera los 3 kg, tal como manda la GINSHT.

Posteriormente, se procedió con evaluar el proceso interno de movimiento de los artículos dentro del almacén, ya sea para preparar pedidos, reponer inventario o demás. Se propició un registro fotográfico del modo en que los artículos se almacenan y el tipo de ambientes en que se encuentran, para tener un mejor panorama de las condiciones; además, se generó un diagrama de flujo que plasma el movimiento de los artículos.

Al finalizar la etapa de diagramación del proceso de movimiento de artículos, se continuó con la aplicación de la herramienta escogida (cuyos formatos originales se muestran en los anexos), a ambos operarios que laboran en el almacén. Los resultados de estas herramientas muestran que existe un RIESGO NO TOLERABLE en el almacén objeto de estudio, siendo los pesos reales de las cargas evaluadas, superiores a la cantidad sugerida en las condiciones actuales. Además, se registran deficiencias en otros factores ergonómicos evaluados, tanto en las condiciones laborales generales como en aspectos individuales.

Finalmente, se plantearon recomendaciones básicas que deberían ser tomadas en cuenta de manera inmediata debido al riesgo latente a la salud de todo trabajador, uno de los riesgos evidenciados por la GINSHT. Estas recomendaciones, abordan básicamente a las instalaciones, implementos de seguridad y procedimientos.

**Palabras clave:** Almacén, manipulación manual de las cargas, ergonomía, GINSHT.

## **ABSTRACT**

The National Institute for Safety and Hygiene at Work (INSHT), in the technical guide published in 2011, the main basis of this research work, indicates that the employer must avoid manual handling of loads (MMC) as a priority. In case, this cannot be done, the employer must reduce the risks of the MMC and evaluate them. Thus, the work detailed here focused on the base evaluation of the conditions under which the CMM occurs within the warehouse of the company under study, considering the suggested ergonomic factors to be evaluated in the INSHT Technical Guide (GINSHT).

In order to carry out this work, the main reference was GINSHT, applied in different academic works and companies (by mandatory in Spain); however, there is no abundant reference nor records of labor application in our country; therefore, this work can be applied as a reference for future practical applications in larger works.

It started by delimiting the analysis in scope, since the evaluations of ergonomic factors can be applied in different jobs according to the own conditions; therefore, only the personnel working in the warehouse of "The Company" were considered under analysis, considering the products whose mass exceeds 3 kg, as is mandated by GINSHT.

Subsequently, we proceeded with evaluating the internal movement process of the items inside the warehouse, either to prepare orders, replenish inventory or others. A photographic record was provided of the way in which the articles are stored and the type of environments in which they are found, in order to have a better panorama of the conditions; In addition, a flow chart was created that captures the movement of the articles.

At the end of the diagramming stage of the article movement process, the application of the chosen tool (whose original formats are shown in the annexes) was continued, to both workers who work in the warehouse. The results of these tools show that there is a NON-TOLERABLE RISK in the warehouse under study, being the actual weight of the load evaluated, higher than the suggested weight in the current conditions. In addition, there are deficiencies in other ergonomic factors evaluated, both in general working conditions and in individual aspects.

Finally, basic recommendations were made that should be taken into account immediately due to the latent risk to workers' health, a risk evidenced by GINSHT. These recommendations basically address the facilities, safety equipment and procedures.

**Key words:** Warehouse, manual handling of loads, ergonomics, GINSHT

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>ix</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
1.1. Descripción del problema .....	11
1.2. Justificación de la investigación .....	12
1.2.1. Justificación práctica.....	12
1.2.2. Justificación técnica.....	13
1.2.3. Justificación académica .....	13
1.3. Objetivos de la investigación .....	13
1.3.1. Objetivo general .....	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.4. Alcances y limitaciones.....	14
1.4.1. Temático.....	14
1.4.2. Espacial.....	14
1.4.3. Temporal .....	14
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1. Ergonomía.....	15
2.1.1. Aspectos físicos.....	16
2.1.2. Aspectos psicológicos .....	18
2.1.3. Organización del trabajo .....	19
2.1.4. Puestos de trabajo.....	19
2.2. GINSHT.....	19
2.3. Manipulación de cargas.....	22

2.4. Trastornos musculosqueletos .....	23
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>25</b>
3.1. Estado del arte .....	25
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>35</b>
4.1. Aspectos metodológicos de la investigación .....	35
4.1.1. Diseño de la investigación .....	35
4.1.2. Tipo de investigación .....	35
4.1.3. Método de investigación .....	35
4.1.4. Levantamiento de datos.....	36
4.1.5. Instrumento de la investigación.....	36
4.1.6. Variables .....	37
4.1.7. Plan de muestral.....	42
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
5.1. Aspectos metodológicos de la investigación .....	43
5.1.1. Análisis del proceso de almacén.....	43
5.1.2. Análisis de la GINSHT .....	43
5.2. Resultados.....	43
5.2.1. Descripción de la empresa .....	43
5.2.2. Proceso en el almacén .....	46
5.2.3. GINSHT .....	48
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Diagrama de decisiones para la pre-evaluación ergonómica bajo la GINSHT..	21
Figura 2. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación .....	38
Figura 3. Sección de accesorios varios para el hogar .....	45
Figura 4. Sección de útiles y varios.....	45
Figura 5. Diagrama de flujo proceso 1.1 .....	48
Figura 6. Artículos tomados en cuenta para el análisis. ....	48
Figura 7. Artículos considerados para el análisis de Obrero 2 .....	52



## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Edad de los encuestados .....	38
Tabla 2. Desplazamiento .....	39
Tabla 3. Giro del tronco .....	40
Tabla 4. Tipo de agarre.....	40
Tabla 5. Manipulación.....	41

## **INTRODUCCIÓN**

Este proyecto de investigación va abordar un tema cuyo desarrollo y aplicación han ido acrecentándose en la industria nacional en los últimos años; sin embargo, aún es visto como una necesidad de segundo plano. Estamos hablando específicamente del estudio de la ergonomía, entendida básicamente como la adaptación del medio a toda capacidad y limitación del humano.

El estudio de la ergonomía puede abordarse de diferentes puntos, pero el presente proyecto buscará la evaluación de algunos factores ergonómicos, en las labores de los trabajadores de los almacenes pertenecientes a una empresa en el rubro del comercio de bienes; todo esto con el fin de, encontrar el modo de incrementar la calidad de las condiciones laborales en los trabajadores y subsecuentemente, la productividad.

Para llevar a cabo este análisis, es importante escoger el instrumento adecuado, según las delimitaciones temáticas y la realidad de las labores llevadas a cabo; es por ello que, en base a las labores basadas en el levantamiento de cargas, se determinó usar la Guía Técnica del I.N.S.H.T, uno de los métodos para la evaluar y prevenir todo riesgo relativo al momento de manipular manualmente una carga.

Estas actividades de levantamiento y estibación son muy comunes en las rutinas laborales del medio nacional, desde los pequeños comercios, pasando por las mi pymes, hasta en industrias de mayor envergadura; he ahí donde radica la principal motivación de este proyecto, apostando su aporte en el fomento de la evaluación de los factores que favorecen la ergonomía y los que la afectan, en labores tan cotidianas como la estiba de cargas, pero a su vez, tan necesarias.

La herramienta se aplicará al total de empleados que estén relacionados directamente con la manipulación manual de cargas, evaluando sus movimientos, centro de acción, labores, peso, entre otras variables.

En la primera parte del proyecto, se realizará la descripción del marco del trabajo, partiendo del problema que se quiere solucionar, lo que se quiere alcanzar y los límites y condiciones para lograrlo. Se continuará con la definición de los términos básicos que pongan al alcance de todos, lo realizado; así como también, se tomará en cuenta antecedentes que brinden parámetros y otros puntos de referencia.

Finalmente se procederá a poner en práctica el método de trabajo con el que se va llevar a cabo el estudio, para después plasmar los resultados fruto de ese método, y las conclusiones que se desprenden al final del periodo de evaluación y procesamiento de la información.

## **CAPÍTULO 1**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción Del Problema**

La ergonomía es un campo de estudio presente y válido de analizar en cualquier tipo de organización, puesto que en todas se encuentran presentes los seres humanos y un entorno con el que interactúan; y así como su estudio trae consigo beneficios para el desempeño y clima laboral, su no atención, trae riesgos que no son considerados con la debida importancia. Según la O.I.T, en el 2018, el 40% de todo el gasto por accidentabilidad y/o enfermedad laboral que se dieron por algún trastorno musculoesquelético causados mayormente por un riesgo disergonómico como algún tipo de levantamiento de cargas, postura forzada, etc.

Esto va conllevar a una elevada cantidad de días de ausencia en el trabajo y reducción de la productividad, incremento de costos y mermando la rentabilidad. Con el objetivo de que mejore la calidad de vida en compañía y reducir todo gasto relacionado con la salud.

Las organizaciones peruanas no están exentas de estas estadísticas, ya que, de acuerdo al boletín estadístico publicado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, sobre “Las notificaciones de accidentes laborales, de cada incidente peligroso y enfermedad ocupacional posible”, en diciembre del dos mil dieciocho se registraron dos mil ochocientos ochenta y siete notificaciones, lo cual representó un incremento del 132.2% respecto al mes de diciembre de 2017. Estas notificaciones van desde accidentes de trabajos no mortales hasta enfermedades ocupacionales, tales como hipoacusia, neumoconiosis, entre otras.

En tanto la empresa objeto de estudio, también presente problemas de este tipo. En el año 2018 se registraron 3 ausencias con dolores y molestias lumbares por periodos mayores a un mes, de empleados con funciones de estiba y de acomodo de productos. Esto representó para la empresa tener que contratar personal adicional y suplente por el tiempo de recuperación; asumiendo así, los costos de recuperación del personal, los sueldos correspondientes y los sueldos del nuevo personal por un total de aproximadamente 8 mil 530 soles en el año.

La empresa desconoce la causa exacta puesto al no tener una gran capacidad de inversión, desea encontrar los puntos de mayor relevancia a mejorar antes de invertir de modo general en mecanismos de seguridad, lo que nos lleva a analizar principalmente al entorno y los procedimientos para realizar las actividades.

Summers en el año 2006 afirmó: “Siempre que hay desperdicios en alguno de los procesos, las organizaciones y los clientes van a perder”. Por esta razón, al ya haber realizado la descripción del alcance del problema, se ha comprendido la necesidad de realizar la identificación de toda solución que parta del análisis de factores como el peso de la estiba, la posición y distancia de los anaqueles, el tiempo de trabajo, las posturas, entre otros; para determinar el estado ergonómico del puesto de trabajo y mejorarlo.

## **1.2. Justificación De La Investigación**

### **1.2.1. Justificación práctica**

Este estudio, a través de la evaluación y de las propuestas de solución que se consideran apropiadas, van a permitir solucionar los problemas planteados de manera progresiva; además la aplicación de la Guía Técnica del INSHT en almacenes, podrá quedar como un antecedente de consulta para posteriores replicaciones.

### **1.2.2. Justificación técnica**

Este estudio se realizó con el objetivo de generar un aporte para optimizar y realizar la evaluación de cada proceso en la gestión de la seguridad en los almacenes de la organización objeto de estudio; además de, buscar fomentar el uso de herramientas de evaluación de factores ergonómicos, con el fin de que mejore la calidad de vida en el ambiente laboral en las diferentes industrias de nuestro país.

### **1.2.3. Justificación académica**

Desde el punto de vista educativo, se busca el apoyo en la investigación sobre cada nueva metodología para mejorar y evaluar la ergonomía en los centros de trabajo; así como también, mediante la retroalimentación resultante del proceso, aprender más respecto al modo de gestión de SST en las organizaciones de la región.

## **1.3. Objetivos De La Investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Realizar la identificación de las posibles soluciones que permitan mejorar de la calidad de vida en las labores del personal estibador, en base a la aplicación de la Guía Técnica del I.N.S.H.T (G.I.N.S.H.T) en los almacenes de la empresa.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar a la institución mediante la política corporativa, cada proceso y procedimiento establecidos en esta.
- Evaluar el estado de los factores ergonómicos evaluados con la GINSHT.
- Proponer soluciones que permitan la mejora del estado de los factores ergonómicos evaluados.

## **1.4. Alcances Y Limitaciones**

### **1.4.1. Temático**

Este trabajo se ha centrado en llevar a cabo una evaluación de algunos factores ergonómicos en las labores del personal operativo del almacén y la posterior propuesta de soluciones para mejorar el estado de aquellos factores. Se resalta que no va a aplicarse ninguna alternativa propuesta debido a que no se cuenta con ningún recurso necesario para la etapa de implementación (pruebas y aplicación), razón por la cual, el alcance de este trabajo solo va abarcar la ejecución de diagnóstico, evaluación y propuestas de mejora.

### **1.4.2. Espacial**

Los diagnósticos, evaluaciones y la propuesta, van a encontrarse referidos a las labores y procedimientos que involucren al personal operativo de almacén, de una empresa perteneciente al sector retail de bienes diversos, ubicada en una de las regiones del Perú.

### **1.4.3. Temporal**

El diagnóstico, la evaluación, al igual que las propuestas de mejora; se realizaron tomando como base la data que se obtuvo entre los meses de mayo y junio del año 2019.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ERGONOMÍA**

Una pequeña parte de lo que significa ergonomía” proviene del vocablo griego “ergo” que tiene como significado trabajo y “nomo” que significa ley; por lo cual, se desprende etimológicamente, “ergonomía” va a ser la ley que rige el trabajo. Por otro lado, la Real Academia Española (R.A.E) definió a la ergonomía como el estudio de datos biológica y tecnológica aplicada a todo problema adaptado mutuamente entre los hombres y las máquinas”.

Si nos trasladamos a la primera definición formal, esta fue dada por Wojciech Jastrzebowski, en el libro “An outline of ergonomics”, y expresó que la ergonomía es uno de los científicos que nos va permitir cosechar, en beneficio de cada uno y del entorno, el mejor fruto laboral de toda la vida con el mínimo esfuerzo y la máxima satisfacción (W. Jastrzebowski, 1857).

En Agosto del año dos mil, el Consejo de la I.E.A acordó la siguiente definición que se adoptó como la “oficial” por diversas instituciones y organizaciones de normalización: “Ergonomía (o estudio de cada factor humano) es una de las disciplinas científicas que va tratar sobre la interacción entre cada ser humano y algún otro elemento de los sistemas, así como, las profesiones que aplican teorías, algún principio, información y metodologías al diseño con objetivo de mejorar el bienestar de las personas y los resultados a gran escala en el sistema”. Y es esta, la que se tendrá como referencia y base para el presente trabajo de investigación.

Según el INSHT, la ergonomía toma en cuenta un conjunto factorial de origen físico, cognitivo, social, organizacional y ambiental; pero enfocado de holísticamente, en el que



cada factor no deberá ser analizado de forma aislada, sino al interactuar con el entorno. Es por ello que vamos a definirlos brevemente en los siguientes apartados.

### **2.1.1. Aspectos físicos**

#### *a) Antropometría*

La antropometría es una de las ramas fundamentales de la antropología física. Esta va tratar sobre los aspectos cuantitativos, hay una gran cantidad de teorías y prácticas dedicada a definir cada método y variable con el fin de generar la relación de todo objetivo de diversos campos para ser aplicados. En los campos tanto de salud y seguridad ocupacional y ergonómica, todo sistema antropométrico se va relacionar fundamentalmente con las estructuras, composiciones y constituciones corporales y con la dimensión del cuerpo humano relacionado con la dimensión de los lugares de trabajo, la maquinaria, la industria y las prendas de vestir.

#### *b) Trabajo muscular*

El trabajo muscular en cada actividad laboral mayormente se divide en cuatro agrupaciones: los trabajos musculares dinámicos pesados, los materiales manipulados manualmente, los trabajos tanto estáticos como repetitivos. Los trabajos musculares dinámicos pesados se pueden observar en cualquier actividad forestal, agrícola y de construcción. Los materiales manipulados manualmente son frecuentes, por ejemplo, en toda labor de enfermería, transportes y almacenamiento, al mismo tiempo que los trabajos estáticos existen en una oficina, en las industrias electrónicas y en toda tarea de mantenimiento y reparación. Una tarea repetitiva puede ser encontrada, por ejemplo, en una industria de alimentos procesados y maderera. Es de gran importancia resaltar que manipular manualmente todo material y los trabajos repetitivos son considerados como trabajo muscular dinámico o estático, o una mezcla de estos dos en el centro laboral junto con la maquinaria y la industria.

#### *c) Posturas en el trabajo*

Cada cada postura que adopta una persona en su centro laboral: (la organización de las partes del cuerpo tronco, cabeza y extremidades), pueden ser analizadas y estudiadas desde diferentes enfoques. Las posturas pretenden hacer menos complicadas las labores, y por esa razón va tener un objetivo que influirá en su naturaleza: La relación temporal y el costo de esta (a nivel fisiológico o de otra clase) para las personas que se van a considerar. La capacidad fisiológica corporal se relaciona estrechamente con cada requisito y caracterización de los trabajos. La carga musculo-esquelética es uno de los elementos necesarios para toda función en nuestro organismo, además de ser imprescindible para nuestro bienestar. Tomando como enfoque el diseño laboral, lo importante es hallar el equilibrio adecuado entre las cargas tanto necesarias como las excesivas.

*d) Biomecánica*

La biomecánica es una de las disciplinas que se va encargar estudiar el cuerpo, considerándolo como un tipo de sistema mecánico: cada parte del cuerpo va ser considerada como una estructura mecánica y va ser estudiada como tal.

*e) Fatiga general*

EL término “fatiga” se va emplear para señalar cada condición diferente que causa cada una de estas, una reducción de la resistencia y de la capacidad laboral. La utilización tan diversa del término de fatiga dio como uno de los resultados una confusión caótica, lo cual va hacer que sea imprescindible que se aclare cada idea actual. Por varios años, la fisiología ha logrado distinguir entre las fatigas tanto a nivel muscular como general. La primera es uno de los fenómenos más dolorosos agudos que se localiza en una zona muscular; a comparación de la fatiga general la cual está caracterizada por una reducción de las ganas de laborar. Este es uno de los artículos que solo se refirió a la fatiga a nivel general, la cual también se conoce como “fatiga psíquica o nerviosa” y al hecho de descansar necesariamente.

### **2.1.2. Aspectos psicológicos**

#### *a) Fatiga mental*

La tensión mental es una de las consecuencias más comunes al momento de hacerle frente a la carga mental laboral (C.M.T). Una carga prolongada o la exigencia laboral muy intensa posiblemente causen, a corto plazo, alguna situación de sobrecarga (fatiga) y sub-carga (monotonía, hastío) y a largo plazo, inclusive alguna otra consecuencia como sintomatología de estrés y/o alguna enfermedad laboral. No obstante puede mantenerse una regulación estable de las actividades al menos mientras la tensión este presente mediante cada cambio en los estilos de trabajo (variando toda estrategia para obtenerla data y cada decisión tomada), logrando rebajar el nivel de cada objetivo que se desee conseguir (redefiniendo cada tarea y disminuyendo todo estándar de calidad) o mediante el incremento de forma compensatoria de los esfuerzos psicofisiológicos y una reducción posterior de los esfuerzos en los horarios laborales.

#### *b) Carga mental de trabajo*

No hay ninguna definición general respecto al término “carga mental laboral”. Una de las razones es que por lo menos hay un par de definiciones y enfoques que poseen una base teórica con gran solidez; pero en términos de cada exigencia de las tareas, se considera como una de las variables independientes externas a la que cada trabajador tiene que enfrentarse eficiente regularmente.

#### *c) Vigilancia*

Uno de los conceptos de esta palabra va referirse al estado de alerta de los observadores humanos en una labor que requiera registrar y procesar toda señal. Cada característica esencial de toda tarea de vigilancia son prolongadas y la necesidad de detección de todo estímulo (señal) infrecuente e imprevisible en escenarios (fondos) en los que van a producirse otras clases de estímulos y sucesos.

### **2.1.3. Organización del trabajo**

Un gran número de organizaciones han llegado a invertir grandes cantidades de dinero en un sistema informatizado productivo, pero a la misma vez no van a aprovechar totalmente el personal, recurso cuyo valor va incrementarse de forma significativa si es invertido para formarlos. Inclusive el aprovechamiento del potencial de los trabajadores capacitados, en lugar de emplear cualquier proceso automatizado complicado puede, en algunos casos, no sólo a disminuir de forma significativa el costo de inversión, sino que posiblemente aumente a gran escala la flexibilidad y capacidad de estos sistemas.

### **2.1.4. Puestos de trabajo**

Desde un enfoque ergonómico el diseño de los puestos laborales es una tarea imprescindible. Es sabido que en cualquiera de los entornos laborales, como pueden ser oficinas o talleres, los puestos diseñados de forma correcta van a incrementar no sólo la salud y bienestar de cada trabajador, sino la productividad de ellos y la calidad del producto o servicio. Inversamente, los puestos mal concebidos van a causar que los colaboradores tengan quejas que se relacionan con la salud o alguna enfermedad profesional crónica y algún problema para conservar la calidad de cada producto y el respectivo nivel de productividad deseado.

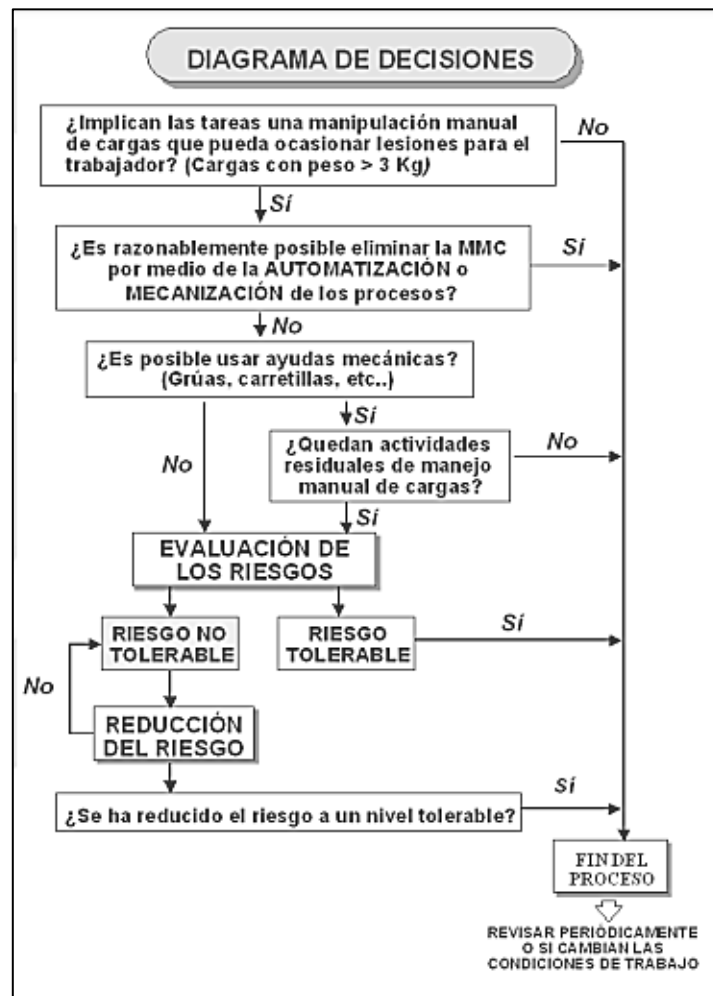
## **2.2. GINSH**

Esta guía va proporcionar un criterio y recomendación que en algunos casos facilitará al empresario y a todo responsable de seguridad, la manera de interpretar y aplicar, sobre todo en lo va referir a las evaluaciones de todo riesgo para la salud de cada trabajador involucrado y en lo que concierne a toda medida preventiva aplicable. Fue creada por el “Instituto Nacional de Seguridad en Higiene en el Trabajo” (INSHT), y es el encargado de elaborar y mantener actualizada una Guía Técnica para evaluar y prevenir todo riesgo relativo a las cargas manipuladas manualmente. En esta se propone el diagrama de decisiones de la imagen N° 01 para analizar una posible situación.

El fin de este esquema es que se llegue a la situación de FINALIZAR EL PROCESO. Esto va ocurrir si cada tarea realizada no implica manipular alguna carga que probablemente ocasione una lesión dorso-lumbar en los trabajadores, si el proceso se logra automatizar o mecanizar, o si va existir la posibilidad de evitar manipular manualmente las cargas a través de la utilización de una ayuda mecánica controlada manualmente. Se va comprobar siguiendo cada uno de los siguientes pasos:

- **Paso 1:** Verificación de cada tarea en caso sean susceptibles de ser alguno de los riesgos. Si la carga es muy pequeña (menor a tres kilogramos) no va proseguir el proceso, ya que no va ser considerada como un acto que pueda significar riesgo alguno en la zona dorso-lumbar (pero sí otra clase de trastorno musculoesquelético, principalmente en las extremidades superiores).
- **Paso 2:** Eliminación de toda carga manual manipulada, como una de las formas más seguras para eliminar cada riesgo (y como una de las primeras obligaciones de los empresarios), a través de un proceso automatizado o mecanizado. Por ejemplo, la paletización de los carguíos va permitir el empleo de una carretilla elevadora, fajas transportadoras o de rodillos, grúas, etc., de manera que va poder automatizarse este tipo de manipulación.

**Figura 1. Diagrama de decisiones para la pre-evaluación ergonómica bajo la GINSHT.**



**Fuente:** Extraído de la GINSHT (2017)

- **Tercer paso:** Si el proceso no puede ser automatizado o mecanizado, se puede emplear una ayuda que facilite la manipulación (una grúa, carretilla, carro transportador, etc.). Siempre que haya alguna actividad residual en la que se manejen manualmente las cargas será evaluada (frecuentemente serán actividades de empuje y tracción, que no podrán ser evaluadas a través de los métodos del I.N.S.H.T).
- **Cuarto paso:** Si no pudo eliminarse completamente la manipulación manual de toda carga (M.M.C), los empresarios estarían obligados a evaluar todo riesgo, considerando

cada factor de prueba y sus probables efectos combinados. Estas evaluaciones pueden conllevar a un par de situaciones:

- Riesgos tolerables: En este tipo de tareas no se necesitará optimizar las acciones preventivas, logrando así “finalizar el proceso”. No obstante, siempre va haber alguna solución más rentable o mejora que no vaya a suponer una carga económica de gran importancia. Además, debenserrevisadas lasevaluacionesen caso cambie la condición laboral.
- Riesgos no tolerables: Cada tarea debe ser rediseñada, implantando toda medida correctora necesaria para que estos riesgos se reduzcan a un nivel de “riesgos tolerables”.

La guía del I.N.S.H.T tiene como objetivo hacer más fácil el hecho de evaluar y prevenir los riesgos a causa de la M.M.C. uno de los métodos de evaluaciones que se desarrollaron en esta va permitir la identificación de toda situación y/o tarea donde hayan riesgos no tolerables y que a causa d eso deban de ser rediseñados y mejorados, o que vayan a requerir que sean valorados detalladamente por expertos en ergonomía.

### **2.3. MANIPULACIÓN DE CARGAS**

Según la INSHT, todas las cargas mayores a los tres kilogramos que sean manipuladas manualmente van a ser consideradas como uno de los riesgos potenciales dorso-lumbares no tolerables, ya que si bien es un cargamento ligero, si esta es manipulada en alguna condición ergonómica no favorable (lejos del cuerpo, en alguna postura inadecuada, con gran frecuencia, con alguna condición ambiental desfavorable de por medio, o suelo inestable, etc.), va significar un riesgo. De esta forma, tomando como base la guía que usaremos, se va a evaluar cada riesgo potencial a causa de las cargas que tengan un peso mayor a los tres kilogramos en toda condición ya señalada previamente. Toda carga con un peso superior a los veinticinco kilos de por si van a ser consideradas como un riesgo, aunque no exista ninguna otra condición ergonómica desfavorable.

Por otro lado, en las cargas manipuladas manualmente se va a intervenir el esfuerzo de los colaboradores directamente (levantamientos, colocaciones) como indirectamente (empujes, tracciones, desplazamientos). También se va a considerar así manipulación manual el transporte o suspensión de cargas alzadas. Está incluido el hecho de sujetar con las extremidades superiores o cualquier parte del organismo, como la espalda o el lanzamiento de cargas de un individuo a otro. No se va a considerar como carga manipulada a la fuerza aplicada, como por ejemplo el empleo de manivelas o palancas de mando.

Actuando sobre esta manipulación, evitaremos las lesiones que pueden producirse a nivel de la espalda, dorsal y/o lumbar; aunque, en caso de haberse cumplido cada requerimiento de este, se van a evitar ciertas lesiones que probablemente se produzcan en alguna otra parte del cuerpo.

#### **2.4. TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETOS**

Por "trastorno musculoesquelético" se entiende como todo problema de salud del sistema locomotor; óseo del muscular, al tendinoso, óseo, cartilaginoso, de ligamentos y nervioso. Estos van a abarcar toda clase de dolencias, desde una molestia leve y pasajera hasta toda lesión considerada irreversible e incapacitante.

Se ha considerado que esta clase de trastornos son provocados y agravados por los trabajos, en algunos casos se han asociado a la actividad doméstica o a algún deporte que las personas afectadas practican.

Los problemas de salud van a manifestarse, en particular, cuando los esfuerzos mecánicos son superiores a la capacidad de carga de cada componente del sistema locomotor. Toda lesión muscular y tendinosa (como las distensiones o rupturas), de un ligamento (alguna distensión o rotura) y óseo (como alguna fractura, micro fractura inadvertida, alteración degenerativa) son algunas de tantas consecuencias "normales". En algunos casos se va a producir alguna irritación en la zona de inserción muscular o tendinosa, y en las vainas tendinales, así como toda restricción funcional y proceso degenerativo precoz óseo y



cartilaginoso (por ejemplo, en los meniscos, las vértebras, algún disco intervertebral o articulación).

Hay dos clases básicas de lesión: las de tipo agudo y doloroso, y las de origen crónico y de gran duración. Las mencionadas en un principio que son causadas por esfuerzos intensos y breves, que van a ocasionar fallos estructurales y funcionales (como los desgarros musculares al momento de levantar pesos excesivos, las fracturas óseas causadas por caídas, o los posibles bloqueos de alguna articulación vertebral a causa de movimientos bruscos). Toda lesión del segundo tipo va a ser consecuencia de los esfuerzos permanentes y van a producir dolores y una disfunción creciente (por ejemplo, un ligamento desgarrado por un esfuerzo repetitivo, la tenosinovitis, los espasmos musculares o la rigidez a nivel muscular). En caso los trabajadores hagan caso omiso de una lesión crónica causada por esfuerzos repetitivos, ya que las lesiones pueden sanarse de forma rápida sin que causen trastornos apreciables.

Este tipo de lesión es común en naciones industrializadas, aproximadamente la tercera parte de toda baja laboral por alguna razón de salud, mayormente es alguna dolencia del sistema locomotor. Las dolencias de la espalda (por ejemplo, dolor lumbar, ciática, degeneración de discos o alguna hernia) son de forma proporcional las más abundantes (cerca del sesenta por ciento). En segundo puesto se encuentra toda dolencia cervical, y de cada extremidad superior (por ejemplo, síndrome doloroso del cuello, de los hombros o del brazo, "codo de tenista", tendinitis y tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, síndromes vinculados a traumatismos acumulativos, las llamadas "dolencias traumáticas acumulativas", o aquellas a causa del esfuerzo repetitivo, seguidas de toda lesión en las rodillas (por ejemplo, los meniscos degenerados o la artrosis) y de cadera (por ejemplo la artrosis). Considerando que toda condición laboral van a ser factores de gran importancia al momento de que aparezcan y persistan este tipo de dolencias.

## **CAPÍTULO 3**

### **ESTADO DEL ARTE**

#### **3.1. ESTADO DEL ARTE**

“Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería” – Cornejo Sandoval, Ruddy Alexandra (2013).

Este trabajo fue presentado para obtener la titulación de ingeniero industrial, fue realizado en una organización que se dedica al teñido de tela; este proceso inició con el ingreso de telas “crudas” en la planta para que se tiñan y se entreguen con los acabados según el estándar requerido por los clientes. La evaluación realizada se enfocó en las posibles mejoras ergonómicas para a su vez, vaya mejorando la salud de los trabajadores e incrementen la productividad empresarial. Al ser una organización pequeña se evaluó el proceso de transformación que pasan las telas crudas en el área de producción.

Esta evaluación estuvo compuesta por un cuestionario y matriz de riesgo para realizar la identificación de cada puesto crítico; para después iniciar con la utilización de cada método ergonómico de evaluación N.I.O.S.H, R.U.L.A y R.E.B.A; según el detalle técnico presentado por el Instituto Nacional de Seguridad en Higiene en el Trabajo (I.N.S.H.T).

Al final del análisis y el procesamiento de los resultados obtenidos, se propusieron mejoras en:

- Los implementos del almacén, tales como parihuelas, apiladoras, etc.
- En el modo de desarrollar las operaciones y actividades del personal, al momento de la estiba.
- En el modo de desarrollar las actividades del personal que realiza el empaque.
- Actividades de estiramiento y ejercicio muscular

Las alternativas propuestas registran mejoras en las herramientas utilizadas.

“Evaluación y control de riesgos ergonómicos en una empresa dedicada a la fabricación de tanques y recipientes para gas licuado de petróleo” – Chambe Escobar, Milagros Adela (2017).

Este trabajo se presentó para obtener la titulación de ingeniero industrial, se llevó a cabo en una organización que fabrica tanques y recipientes para gas licuado de petróleo, con el fin de realizar la evaluación y control de todo riesgo ergonómico que va conllevar la producción de este tipo de producto que tiene una elevada demanda para esta empresa, este producto es va ser los balones de diez kilogramos de G.L.P.

Este estudio fue extendido por doce meses y para llevarlo a cabo fue imprescindible realizar la revisión de toda la data conveniente para fin de este trabajo, identificación de la situación de organizacional en la actualidad, formulación de metodologías para la valoración de todo factor de riesgo ergonómico y aplicarlos en cada puesto laboral, realizar el registro de cada resultado obtenido y analizado, examinar cada propuesta de plan de mejora y, finalmente, la evaluación económica de la implementación de cada propuesta. Respecto a las metodologías empleadas, inicialmente se llevó a cabo el reconocimiento preliminar del estado actual de cada puesto de trabajo empleando las listas de identificación inicial de riesgos del I.N.S.H.T, para que posteriormente sea aplicada la matriz I.P.E.R y se seleccione cada puesto crítico. Consecuentemente, fue observado cada factor de riesgo y toda variable analizada para establecer que herramienta ergonómica se empleará (O.W.A.S., R.E.B.A o CheckList Ocra) según la posición. Al haber culminado todo este análisis, fue contemplada la valoración de los niveles de riesgo por cada puesto y toda acción recomendada como una de las bases para lleva a cabo cada propuesta de optimización, y después, toda posición fue reevaluada con cada cambio sugerido con el fin de generar la evidenciación de las variaciones positivas de cada indicador ergonómico.

Finalmente, se proyecta que las alternativas propuestas como solución, reducción del tiempo estándar y la carga laboral en todo puesto crítico en un treinta y ocho y cincuenta

y seis por ciento de forma respectiva, y que va permitir que se requieran una menor cantidad de trabajadores o si no un incremento en la producción de unidades por ciclo en ciertos puestos de trabajo.

“Estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo, aplicando el software E - Lest” – Infantes Roriguez, Jesenia (2018).

La tesis de estudio, presentada para optar el título de Ingeniería Industrial, se creó para Seriman S.A.C, la cual es una de las empresas metal-mecánicas que están vinculadas al sector de la industria en general y minería, en la cual uno de sus mayores problemas era la rotación constante de sus recursos humanos, lo cual hacía que los clientes estén insatisfechos, costo por enfermedades de origen ocupacional, y a largo plazo aun problema mayor como el costo de indemnización de algún trabajador y el no encontrarse apto en algún control de cumplimiento de la normativa S.S.T , además de ser una de las causas de pérdidas de contratos de gran importancia con otras empresas, por todas esas razones la preocupación del área de gerencia de esta organización para identificar la ubicación y actuar de forma inmediata para dar solución todo lo que afecte a cualquier área de esta organización.

Se concluyó que uno de los orígenes de este problema en el estudio fue la calidad de vida del personal que labora, razón por la cual fue aplicado el método “E-lest”; el cual consta del análisis de cada factor que influya en este y establecer cuál de ellos es el causante de los problemas que no van a dejar que se desarrolle correctamente toda actividad de los colaboradores en el ambiente laboral; de esta manera se estableció que el factor que genera esta dificultad es el de carga física y así se logró hallar que los pesos que cargaban en su zona laboral, tanto los mecánicos como los ayudantes de mecánico estaban en la posibilidad de sufrir una lesión, entonces se solucionó este factor implementando una mesa elevadora que contribuya con los pesos de las cargas y posteriormente se comprobó cada

resultado obtenido con la metodología N.I.O.S.H, la cual ayudó en la determinación de pesos que cargaban los mecánicos para que no sean excesivos ni sobrepasen el límite, se fue desarrollando el análisis con la información actual y la data propuesta; además fue propuesta la creación de cuadros de mando integrales para esta organización con el fin que contribuya con el monitoreo para una óptima ubicación de cada mesa elevadora en el centro laboral; y finalmente se lanzó una propuesta a la organización sobre el empleo de tapones y orejeras de seguridad en personal mecánico como una de las medidas de prevención que tiene como objetivo la reducción de sonido y vibración a la que se encuentran expuestos en su área.

“Diagnóstico de las condiciones ergonómicas del área de maquilado de una empresa agroexportadora, para proponer una alternativa de mejora e incrementar la producción” - Calderón Medina, Felix Alexis (2018).

Este trabajo de investigación de pregrado se basó en diagnosticar toda condición ergonómica en el área de maquilado, en la cual fueron identificados a través de las metodologías R.E.B.A, O.C.R.A CHECK-LIST Y G.I.N.S.H.T que cada riesgo ergonómico era alto e intolerable, aparte se identificó que toda mala postura, cargas levantadas y movimientos repetitivos son algunas de las causas de toda molestia musculo - esquelética que se manifiesta. En esta área también se logró detectar que el ochenta y nueve por ciento de las causas de ausencia en los puestos laborales, fueron a causa de descansos médicos, los cuales se originaron por alguna lesión musculo-esquelética.

Tomando como base toda la data obtenida fueron propuestas alternativas de optimización que van a reducir el treinta por ciento de la cantidad de días de descanso médico que se originaron por este tipo de molestia, significando esto la optimización del seis por ciento en la producción y eficacia del total de trabajadores. Para cumplir con este objetivo se va necesitar que la organización realice la medición de la efectividad de esta propuesta de forma constante a través de indicadores.

“Medidas de control ante la exposición de agentes físicos y factores de riesgo disergonómicos en una universidad pública” – Estrada Machacca, Raiser (2018).

Este estudio de investigación contiene cada resultado del análisis de exposición de agentes físicos: iluminación y ruido, y todo factor de riesgo disergonómico en cada área y/o puesto laboral de una universidad estatal. Para identificar y seleccionar cada áreas y/o puesto laboral que deba evaluarse, se va a emplear: la Guía Básica de Autodiagnóstico en Ergonomía para Oficinas (M.T.P.E, 2015) y la R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Dis-ergonómico (M.T.P.E, 2008), de esta forma se va a obtener una muestra de gran importancia para los monitoreos ocupacionales. Para analizar y evaluar la exposición por iluminación y ruido se van a emplear las siguientes metodologías para el monitoreo, contempladas en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 9612:2010 ACÚSTICA. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería, elaborado por el Comité Técnico de Normalización de Acústica y medición de ruido ambiental (2010, estas van a ser comparadas con cada valor de cumplimiento establecido en la R.M N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Así mismo, para analizarla exposición de cada factor de riesgo disergonómico se emplearon las siguientes metodologías para la evaluación: la N.T de Prevención NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo (I.N.S.H.T, 2008), la Herramienta para prevenir todo Riesgo Laboral (C.R.O.E.M, 2007), el Método “Rapid EntireBody Assessment” (Hignett& McAtamney, 2000) y la R.M N° 375-2008-TR. La ejecución de este análisis laboral y/o puestos de trabajo es determinar y proponer toda medida de control ante la exposición de agentes físicos: iluminación y ruido, y cada factor de riesgo disergonómico en cada área y/o puesto de trabajo, así evitar la ocurrencia de cada accidente laboral y/o enfermedad ocupacional que puedan afectar a la salud de los colaboradores de la empresa.

“Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómico y psicosocial en una organización que se dedica a reparar motores eléctricos” – Coral Alegre, Maria Elena (2014).

Esta investigación realizada para obtener el título de Ingeniera Industrial, se llevó a cabo en una empresa de rubro metalmecánico que se dedica a reparar toda clase de motores eléctricos. Esta investigación consistió en analizar, evaluar y controlar todos los riesgos disergonómico y psicosocial: Todo riesgo disergonómico fue evaluado en cada puesto de gran criticidad que fueron hallados al momento de reparar de forma básica algunos motores eléctricos, mientras que cada riesgo psicosocial fue evaluado en todo trabajador. Se evaluó inicialmente todo riesgo disergonómico, por lo cual fue identificado cada puesto crítico y después de aplicar la metodología R.E.B.A, cada puesto de oficina fue evaluado y aplicando la metodología O.W.A.S, aquellos de planta. En el caso de las evaluaciones de riesgo psicosocial, fue empleado el método C.o.P-s.o.Q I.S.TA.S 21 V-1.5 corta, una de las metodologías recomendada por el I.N.S.H.T de España, el cual es un país con gran desarrollo en lo que refiere a SSO. Después de identificar cada problema ergonómico encontrado en todo puesto laboral se procedió al planteamiento de cada propuesta de mejora. Respecto al riesgo psicosocial, después de realizar la identificación de cada dimensión de mayor relevancia se procedió con el planteamiento de cada medida correctiva respecto a la dimensión psicológica no favorable. Después, se evaluó cada medida propuesta siguiendo la misma metodología ergonómica utilizada para la evaluación actual de los diferentes puestos laborales. Respecto a cada medida psicosocial evaluada, si bien no pudieron ser evaluadas de forma cuantitativa, se logró observar que hay un vínculo entre cada exigencia de productividad con el estado emocional en los trabajadores. Finalmente, fue realizado un análisis costo beneficio para ver qué tan viable era la aplicación de cada propuesta de mejora, tanto a nivel ergonómico como psicosocial, para que de esta forma, se justifique la aplicación de este a través de algún indicador económico como el V.A.N y la T.I.R. Se obtuvo un V.A.N de veinte mil seiscientos cincuenta soles y

una tasa interna de retorno del treinta y ocho por ciento, así se determinó que era conveniente la aplicación de cada mejora. Esta investigación finalizó con cada conclusión y recomendación basadas en los niveles de mejora y el trabajo que se planteó; al igual que en la realidad del Perú respecto a esta clase de evaluación de riesgos.

“Diseño de un plan de seguridad y salud en el trabajo para la empresa Automotores & Diversos S.A.C. Autodisa” – Alzamora Silva, Oscar Antonio (2018).

Tesis presentada en la ciudad de Cuzco, que exploró toda consideración pertinente para optimizar toda condición laboral y asegurar ambientes seguros y saludables diseñando un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo para la prevención, identificación, evaluación y control de cada peligro y riesgo al que se encuentre expuesto todo trabajador de A.U.T.O.D.I.S.A, con el objetivo de conservar lo más importante de la organización, los recursos humanos. Parte de este tipo de situación no solo va ser la cultura de SST ausente sino el infringimiento de la ley al no poseer un PASSO ni la documentación exigida por la normativa peruana como la ley N°29783 y su modificatoria ley N°30222. Teniendo en cuenta todo lo anterior, este estudio tiene como fin primordial, el diseño de un PASSO para la empresa A.U.T.O.D.I.S.A. Fue imprescindible diagnosticar la situación actual de la organización empresa considerando al cien por ciento de colaboradores de A.U.T.O.D.I.S.A que son en total treinta y ocho, siendo esta la población que se va estudiaren este trabajo. Se llevó a cabo un estudio aplicado, no experimental y cuantitativo. Esta investigación tomo como uno de los métodos en para identificar y evaluar los riesgos de la metodología I.N.S.H.T, al ser la más cercana a la vida real y cada necesidad de A.U.T.O.D.I.S.A. El método I.N.S.H.T. fue considerado como uno de los más indicados al ser simple y completo respecto a la evaluación de los riesgos. Aplicar el I.N.S.H.T. para diagnosticar la situación actual de esta organización, resultó en la identificación de todo peligro y riesgo existente en esta y al mismo tiempo la supresión total de todo riesgo de nivel 1 (Intolerantes), esto se pudo lograr aplicando cada uno de los cinco controles que va a proponer este método I.N.S.H.T. Respecto al diseño de este plan fue propuesta toda la



documentación que se va requerir y que se encuentra establecida en la ley N° 29783 y su modificatoria la ley N°30222, la cual se diseñó a medida de esta organización.(A.U.T.O.D.I.S.A).

“Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el área del almacén de la distribuidora Tottus s.a. Huachipa” – Loja Vásquez, José Estib (2018).

En este estudio se llevó a cabo la “Aplicación de la Ergonomía para mejorar la Productividad en el área de almacén” de esta organización la cual se dedica a distribuir diversos tipos de productos, tanto perecibles como no perecibles, ya que este es uno de los temas más relevantes para el sector retail, en el cual se evidenció la necesidad de aplicar todo método ergonómico que permita ofrecer un área laboral sana y segura para cada colaborador, de forma que para la elaborar este estudio se alinee a cada alcance del estudio explicativo, por lo cual se determinó cada causa que dio origen a esta problemática. Por otra parte, la evaluación en la que se basó fue la Ergonómica para conseguir que todo trabajador labore en una zona segura y confortable, que se adapte a la caracterización de los colaboradores, que no vaya a afectar su estado de salud y de esta forma aumentar su productividad. Según el enfoque, una de las técnicas empleadas fue la observación directa de lo ocurrido, el instrumento empleado en esta fueron las fichas para recolectar información y el cronómetro digital, aporte válido y confiable. De igual forma se analizó la información para generar cada pregunta de investigación y para poder aprobar la Hipótesis. En conclusión, después de las mejoras se logró evidenciar en la data que, al aplicar las mejoras fue de gran ayuda para el área laboral, ya que aumento la Productividad del personal de almacén.

“Propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento para la optimización en la gestión de stock de la empresa Agrosurpe S. R. Ltda.” – Alemán Durand, Adrián Ismael (2016).

Con la propuesta de mejora que se presentó en esta investigación, que se desarrolló en todos los procedimientos del area de almacén de AGROSURPE S.R.LTDA, se tuvo como

objetivo principal la optimización de todo el stock gestionado, de forma que cada sucursal se encuentre abastecida con cada producto requerido y de esta forma lograr que cada cliente quede satisfecho en cierto momento en la minimización del costo de todo producto perdido y vencido, optimización de tiempo al preparar cada lote que va ser enviado, brindar servicios de calidad y posicionar a la organización como la de mayor competitividad en el sector agro-pecuario. Se establecieron mediante un análisis ocular, entrevistas con los colaboradores, analizar cada proceso de recepción, acondicionamiento de mercadería y análisis de la data, los cuales fueron considerados como parte de la problemática actual de la organización, en la cual por medio de ciertos indicadores se logró definir que las pérdidas por cada producto vencido aumento hasta a los nueve mil novecientos quince con noventa y a nueve mil novecientos quince y por cada producto perdido a ocho mil quinientos cuarenta y nueve, al ser esta la principal problemática de la organización, se va ver la forma de reducirla aplicando las cinco “s” el análisis A-B-C, la metodología F.I.F.O/F.E.F.O y otros más. También fueron sustentados algunos indicadores que midan cuantitativamente la situación al día de hoy de esta organización y la misma después de haber implementado la propuesta de optimización. Algunos de estos son indicadores ergonómicos, para capacitaciones, de orden y limpieza, la forma en que fue distribuido cada sub almacén, el stock en buen estado, tiempo de los procesos tanto de recepción como de preparación de cada lote, etc.

Al concluir este trabajo se pudo determinar que los costos totales de esta implementación para un periodo de veinticuatro meses va ser de veintidós mil seiscientos ochenta y cuatro soles y el beneficio total de veintisiete mil seis cientos sesenta y dos, logrando obtener así un beneficio de cuatro mil novecientos setenta y siete soles, lo cual es rentable para la organización al generar no solo un beneficio cuantitativo sino cualitativo y a la misma vez esto va permitir que cada trabajador se sienta cómodo en su centro de trabajo y por esto realice sus labores con una mayor eficiencia.

“El síndrome de burnout relacionado con la carga laboral de los profesionales de enfermería del Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena de Ayacucho” – Zeballos Sinchitullo, Susan (2018).

El objetivo principal de este estudio fue, saber cuál es la relación del síndrome de Burnout con la carga laboral de los profesionales de enfermería del “Hospital Regional Miguel Ángel Mariscal Llerena de Ayacucho” - 2018. Materiales y métodos: Investigación de tipo aplicada, diseño no experimental, descriptiva, correlacional y transversal. La muestra estuvo compuesta por ciento cincuenta y un profesionales de enfermería, y se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple, seleccionando un total de ochenta. La técnica fue el cuestionario autoinformado y sus instrumentos el inventario Maslach y el cuestionario de I.N.S.H.T. Resultados: Poco menos del cincuenta y cuatro por ciento de los profesionales de enfermería presentaron síndrome de Burnout leve, el quince por ciento síndrome de Burnout moderado y el treinta y uno por ciento no presentaron este síndrome; el setenta y nueve por ciento señalaron una carga laboral moderada, el diez por ciento una carga laboral intensa. El síndrome de Burnout moderado, se evidenció en el área de emergencia con un siete y medio por ciento y poco menos del cuatro por ciento en el área de pediatría. La carga laboral intensa se evidenció en el área de cirugía y emergencia con el dos y medio por ciento de forma respectiva; la carga laboral moderada en un quince por ciento se evidenció en el área de emergencia; el doce y medio por ciento en las áreas de neonatología y pediatría; poco más del once por ciento en las áreas de medicina y traumatología. Conclusiones: La carga laboral, se va relacionar moderadamente con el nivel del síndrome de Burnout (Rho de Spearman: 0.431 y  $P < 0.01$ ). La carga laboral, se va relacionar moderadamente con el nivel de cansancio emocional (Rho de Spearman: 0.458 y  $P < 0.01$ ); levemente, con el nivel de realización personal y con el nivel de despersonalización.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Este trabajo es una investigación aplicada, la cual posee un enfoque cuantitativo. Por su nivel de estudio es experimental con propuesta para el análisis de siete variables.

##### **4.1.1. Diseño de la investigación**

###### **4.1.1.1. Diseño descriptivo transversal**

Lo datos recolectados se obtuvieron en un momento dado durante el periodo del estudio, con el fin de describir el modo en que son ejecutadas cada una de las labores del personal dentro de los almacenes en un día típico.

##### **4.1.2. Tipo de investigación**

###### **4.1.2.1. Investigación exploratoria**

Se ha obtenido por primera vez, data sobre los factores ergonómicos dentro del almacén., así como, de las condiciones laborales en la que se desarrollan las funciones.

##### **4.1.3. Método de investigación**

###### **4.1.3.1. Cualitativo**

El análisis cualitativo se basó en el análisis de los procesos actuales dentro de la empresa para los procesos de picking y reposición dentro del almacén; así como todas las actividades adicionales como el transporte, descarga y carga.

###### **4.1.3.2. Cuantitativo**

Se utilizó información cuantitativa en los análisis, fruto de los índices planteados por la herramienta utilizada para el estudio.

#### **4.1.4. Levantamiento de datos**

##### **4.1.4.1. Técnicas de levantamiento de datos**

- **Observación**

Una de las técnicas empleadas fue la observación para el análisis de la manera en que se ejecutaba cada proceso al interior del área de almacén, logrando identificar así toda buena práctica así como toda aquella que pueda afectar la salud de los trabajadores; con el objetivo de definir todo proceso real basándose en que los colaboradores realizan en la práctica, más allá de lo que indica la política interna del área de almacén.

- **Entrevistas grupales**

Se entrevistaron a los colaboradores que trabajan en el área de almacén; para identificar todos los factores adicionales que puedan interferir con el equilibrio entre el ambiente y el trabajador.

#### **4.1.5. Instrumento de la investigación**

##### **4.1.5.1. Guía de entrevista**

La entrevista realizada a los empleados, tal como se muestra en el anexo N° 001, buscó ayudar a definir los procesos realizados al momento de manipular los productos en los anaqueles y su traslado.

##### **4.1.5.2. Cuestionario INSHT para la medición de factores ergonómicos**

El cuestionario se detalla en los anexos N° 002 y N° 003. Consta de una primera parte, en la que se analizan los factores propios de la manipulación de las cargas, y otra segunda parte más cualitativa, que analiza las condiciones en las que se realizan las labores.

#### **4.1.6. Variables**

Este método recolecta algunos factores de análisis, en los cuales se va a estudiar toda posible consecuencia en situaciones donde las tareas no sean ejecutadas en una condición ideal, y va a proporcionarse cada indicación sobre que rango o valor en los que tal vez se encuentren estos factores; así como, toda sugerencia sobre cada medida preventiva que pueda tomarse para que no influya de forma negativa.

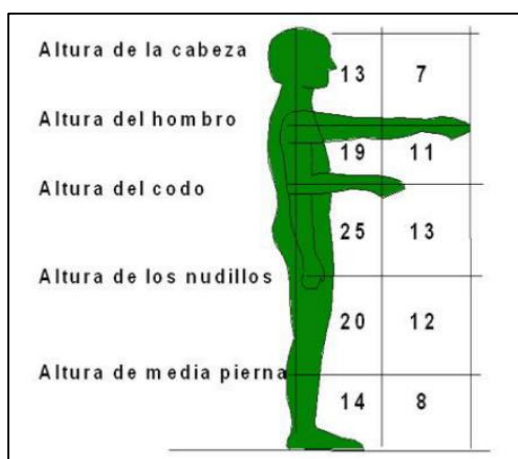
##### **4.1.6.1. El peso de la carga**

El peso límite recomendado en una condición ideal para manipular es no mayor a los veinticinco kilos, logrando proteger así al ochenta y cinco por ciento de la población que labora y está en óptimas condiciones de salud. Si dentro de las personas expuestas hay población femenina, trabajadora joven o de edades mayores, o en caso se vaya a proteger a gran parte de la población, no va a manejarse ninguna carga superior a los quince kilogramos. Con estas medidas se va a proteger al noventa y cinco por ciento de colaboradores sanos y al noventa por ciento de trabajadoras, colaboradores jóvenes y de edad mayor. En casos especiales, algunos colaboradores sanos y que fueron entrenados de forma física van a llevar a cabo manipulaciones de cargas que pesan hasta cuarenta kilogramos, siempre y cuando estas acciones se lleven a cabo esporádicamente y bajo una condición segura. Aunque no hay información disponible sobre los colaboradores protegidos con este valor de carga, obviamente va a ser mucho menor.

##### **4.1.6.2. La posición de la carga con respecto al cuerpo**

En esta posición van a intervenir dos variables combinadas: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V). Mientras es mayor la H, va a ser mayor el alejamiento de toda carga respecto al centro de gravedad del trabajador, incrementando toda fuerza compresiva que va a generarse en la columna vertebral. Se recomendó un peso teórico que no debe ser mayor, dependiendo del lugar en que va a ser manipulada (figura 2).

**Figura 2. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.**



**Fuente:** Extraído de la GINSHT (2017)

El peso teórico más elevado puede ser de veinticinco kilogramos, que va corresponder a la posición de la carga más apropiada, ósea aquella que va encontrarse junto al cuerpo, a una altura dada entre cada codo y los nudillos. En el caso de que en la evaluación vaya a elegirse una opción de “mayor protección” o “trabajador entrenad”, el valor del peso teórico recomendable va obtenerse haciendo la multiplicación de alguno de los valores elegidos en la “figura 01” por el factor de corrección correspondiente a cada una de esas opciones (Tabla 1). Cuando sea manipulada una carga en más de una ubicación, para mayor seguridad se va tomar en cuenta la que sea menos favorable

**Tabla 1: Edad de los encuestados**

	Peso máximo	Factor de corrección
En general	25 kg	1
Mayor protección	15 kg	0.6
Trabajadores entrenados	40 kg	1.6

Elaboración: Propia

Fuente: Información extraída de la GINHST (2017)

#### 4.1.6.3. La posición de la carga con respecto al cuerpo

El valor ideal va ser un desplazamiento igual o inferior a los veinticinco centímetros, siendo aceptable todo desplazamiento comprendido entre la altura del hombro y la de la mitad de la pierna. No debe de manejarse ninguna carga por encima de los ciento setenta y cinco centímetros, que es considerado el límite de alcance en una gran parte de la población. (Tabla 2)

Es recomendable evitar cualquier desplazamiento que se realice fuera de este rango. Así, toda tarea de almacenamiento debe ser organizada de forma que cada elemento con mayor peso sea almacenado a una altura apropiada, dejando toda zona superior o inferior para los objetos con menor peso. De igual forma se considera que va ser útil por ejemplo una mesa elevadora.

**Tabla 2: *Desplazamiento***

<b>Desplazamiento vertical</b>	<b>Factor de corrección</b>
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Más de 175 cm	0

Elaboración: Propia

Fuente: Información extraída de la GINHST (2017)

#### 4.1.6.4. La posición de la carga con respecto al cuerpo

EL giro del tronco va incrementar toda fuerza compresiva en la zona lumbar. Va poder estimarse el giro del tronco estableciendo el ángulo que va formar la línea que une cada talón con la línea de del hombro respectivo.



**Tabla 3: Giro del tronco**

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (hasta 90°)	0.7

Elaboración: Propia

Fuente: Información extraída de la GINHST (2017)

#### **4.1.6.5. La posición de la carga con respecto al cuerpo**

Si el agarre no es el adecuado, el peso teórico va tener que ser multiplicado por los factores de corrección correspondientes. (Tabla 4).

**Tabla 4: Tipo de agarre**

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

Elaboración: Propia

Fuente: Información extraída de la GINHST (2017)

- **Buen agarre:** Cuando las cargas poseen asas, algún orificio recortado o cualquier otra clase de agarre con formas y tamaños que van a permitir agarres ergonómicos con las extremidades, en el cual van a permanecer las muñecas en una posición neutral, sin ningún tipo de desviación ni postura desfavorable.
- **Agarre regular:** Es en el caso que las cargas poseen asas o hendiduras regulares, de manera que no van a permitir un agarre cómodo como en la anterior clase de agarre.

De igual forma se va a incluir toda aquella carga sin ninguna asa que pueda ser sujeta haciendo una flexión de la mano en noventa grados alrededor de esta.

- **Agarre deficiente:** Son en todos los casos que no se va cumplir ningún requisito de los ya mencionados en el “Agarre Regular”.

#### 4.1.6.6. La posición de la carga con respecto al cuerpo

Una frecuencia alta al manipular manualmente las cargas va causar cansancio físico y una elevada probabilidad de que ocurra alguno de los tipos de accidente laboral causados por esta.

**Tabla 5: Manipulación**

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1h y 2h <	> 2h y <= 8h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez/ min	0.94	0.88	0.75
4 veces / min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.3	0
12 veces / min	0.37	0	0
> 15 veces / min	0	0	0

Elaboración: Propia

Fuente: Información extraída de la GINHST (2017)

Si son manipuladas algunas cargas de forma frecuente, el tiempo restante esa persona debe realizar cualquiera otra actividad excepto las pesadas o que no implique el uso del mismo grupo muscular, de manera que los colaboradores puedan recuperarse físicamente.

#### **4.1.6.7. La posición de la carga con respecto al cuerpo**

La carga que se va acumulando de forma diaria en los turnos de ocho horas, en función a las distancias que son transportadas, no deberá superar ninguno de los valores expuestos en la tabla correspondiente.

Tomando un enfoque de prevención, lo adecuado será evitar el transporte de cualquier carga a distancias superiores a un metro.

#### **4.1.7. Plan de muestral**

##### **4.1.7.1. Población objetivo**

La población objeto para investigar fueron los colaboradores que trabajan en el área de almacén de “La empresa”, compuesto por 2 empleados.

##### **4.1.7.2. Determinación de la muestra**

Se trabajó con el total de personas que laboran en el almacén de la organización objeto de estudio, por lo tanto, no se utilizó un procedimiento muestral. En cuanto al tiempo de evaluación, este se realizó en todo 1 día, para analizar todas las cargas que los trabajadores manipulan.

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS Y RESULTADOS**

#### **5.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **5.1.1. Análisis del proceso de almacén**

Para estandarizar el proceso para remover artículos dentro del almacén, la información recolectada de las entrevistas y observación sobre el tema, se plasmará en un diagrama de flujo.

##### **5.1.2. Análisis de la GINSHT**

La guía del anexo N° 002 se procesará del siguiente modo:

$$\begin{array}{ccccccccc} & & \text{PESO} & & \text{F.C.} & & \text{F.C.} & & \text{F.C.} & & \\ & & \text{TEÓRICO} & & \text{DESPL.} & & \text{GIRO} & & \text{AGARRE} & & \text{FRECUENCIA} \\ & & & & \text{VERTICAL} & & & & & & \\ \boxed{\text{PESO}} & = & \boxed{\phantom{00}} & \times & \boxed{\phantom{00}} & \times & \boxed{\phantom{00}} & \times & \boxed{\phantom{00}} & \times & \boxed{\phantom{00}} & = & \boxed{\phantom{00}} \text{ Kg} \\ \text{ACEPTABLE} & & & & & & & & & & & & \end{array}$$

Si los pesos aceptables superan a los reales, se evidenciará riesgos claros a la salud de los trabajadores del almacén, adicionalmente del resto de factores evaluados en el anexo N° 003.

#### **5.2. Resultados**

##### **5.2.1. Descripción de la empresa**

Nos vamos a referir como “La empresa” a la organización objeto de investigación, ya que se solicitó conservar la confidencialidad de todos los datos obtenidos, considerando la privacidad de toda persona entrevistada y el nombre de esta organización.

Por lo ya señalado previamente, es que se va mantener la información de forma confidencial que vaya a permitir identificar plena o parcialmente a la organización, así como información no relevante; hecho que no va representar ninguna clase de inconveniente para llevar a cabo este estudio.

Respecto a cada actividad que la organización va llevar a cabo, es de gran importancia señalar que esta se encuentra en el rubro de comercio de una amplia gama de artículos de plástico y vidrio, usados para la limpieza, decoración y usos en general.

#### **5.2.1.1. Personal**

Cuenta con 4 vendedoras mujeres en la tienda y 2 operarios varones de almacén que apoyan también, con el manejo de vehículos tipo camioneta para el traslado de artículos fuera de la tienda.

#### **5.2.1.2. Almacén**

El almacén cuenta con 5 ambientes en los que se distribuye la mercadería. Cabe resaltar que la distribución no sigue ningún tipo de clasificación que responda a la rotación, solo se asignaron zonas por tipo de producto.

Estos ambientes, poseen algunas estructuras de cemento y otros estantes de hasta 4 niveles.

Las dimensiones de los ambientes van desde los 15 m<sup>2</sup> hasta los 40 m<sup>2</sup>.

Los pasadizos van desde 1.52 m<sup>2</sup> hasta los 2.5 m<sup>2</sup>.

**Figura 3. Sección de accesorios varios para el hogar**



**Fuente:** Imagen tomada del almacén de “La empresa”

**Figura 4. Sección de útiles y varios**



**Fuente:** Imagen tomada del almacén de “La empresa”

## **5.2.2. Proceso en el almacén**

### **5.2.2.1. Identificar el código del producto**

Al iniciar cualquier proceso de manipulación de artículos dentro del almacén, se requiere identificar el código del producto; ya que ese será el código con el cual se realizará los registros contables y la actualización de existencias. Para identificar este código, el operario debe utilizar un lector de código de barras y dependiendo de la necesidad, se generará una solicitud de movilización de un artículo en el almacén.

### **5.2.2.2. Verificar registro de ubicación de producto**

Una vez que se tiene identificado el producto, se debe verificar el registro que figure en el sistema para saber la ubicación en el almacén:

- El ambiente
- El número de pasillo
- El rango de anaqueles

### **5.2.2.3. Ir a la ubicación**

Dirigirse a la zona en la que se encuentra el artículo, según el registro del sistema.

### **5.2.2.4. Verificar características de clasificación**

El personal debe verificar si el requerimiento de movilización de artículo de almacén, concuerda con las características del producto en cantidad y demás especificaciones que se registran en el almacén. Esta correlación se debe registrar en un formato, para que se apruebe la solicitud de movilización del artículo, y así hacer la actualización al sistema contable y de almacenamiento.

#### **5.2.2.5. Extraer y verificar el artículo**

Esta operación se realiza manualmente en su totalidad, se puede hacer uso de “escaleras de tijera”, para facilitar el acceso a los anaqueles altos. Esta es la operación de mayor criticidad en el análisis ergonómico que se busca a través del presente trabajo.

#### **5.2.2.6. Transportar el producto**

Si el producto retirado supera el peso que el personal de almacén u operario puede cargar, al ser retirado del pasillo, se hacen uso de “carretillas de estiba” simples. De igual modo, si el número de productos, supera lo que el trabajador pueda transportar por sí solo, se hará uso de estas carretillas.

Esta es otra operación criticidad en el análisis ergonómico que se busca a través del presente trabajo.

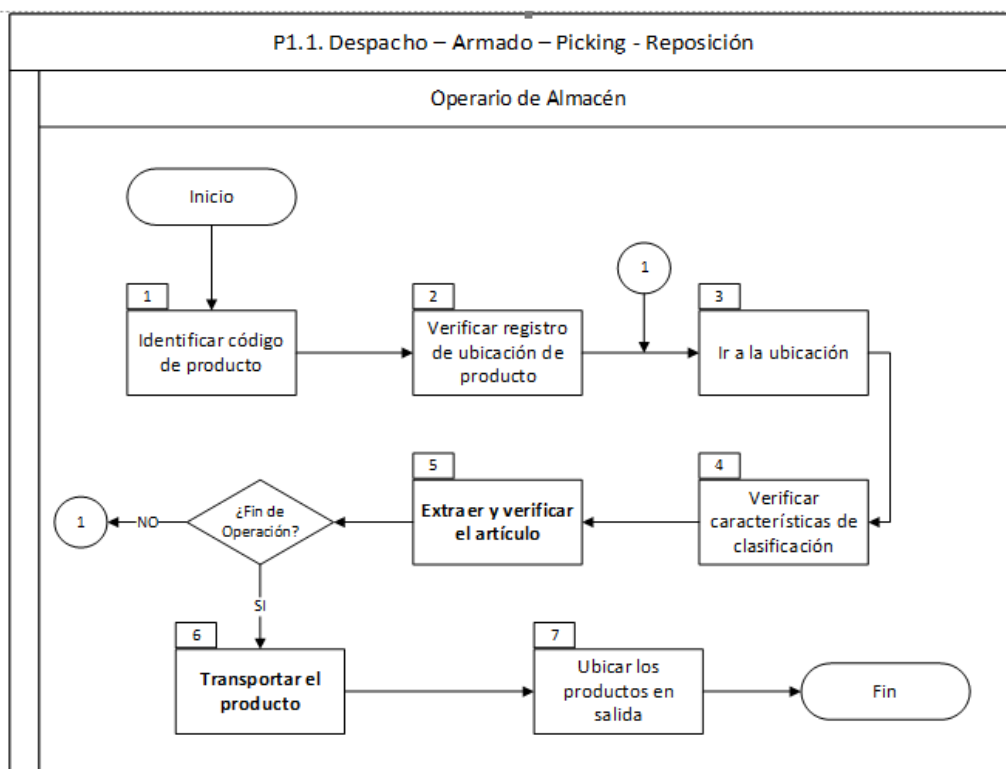
#### **5.2.2.7. Ubicar los productos en salida**

Una vez que los productos o artículos fueron retirados y transportados desde el almacén, estos deben ser llevados a la posición final, ya sea el área de entrega al cliente o a los anaqueles de la tienda.

\*Este proceso se repite para cualquier necesidad de reposición o movimiento de un artículo.



**Figura 5. Diagrama de flujo proceso 1.1**



**Elaboración:** Propia

**Fuente:** Elaborado en base a información extraída de “La empresa”

### 5.2.3. GINSHT

#### 5.2.3.1. Resultados aplicación guía – Obrero 1

Para la evaluación, se tomó en cuenta el criterio de decisión de la figura N° 001; por ende, tan solo las cajas cuyo peso sea mayor a 3 kg, fueron consideradas en el proceso.

**Figura 6. Artículos tomados en cuenta para el análisis.**



**Fuente:** Imagen tomada del almacén de “La empresa”

## GUÍA TÉCNICA PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS DEL INSHT

### Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Área

### Datos de la evaluación

Fecha de la evaluación

Nombre del evaluador

### Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad del puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

## F1 A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

### 1) PESO REAL DE LA CARGA

15 kg

### 2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

#### 2.1. PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN

11 kg



#### 2.2. DESPLAZAMIENTO VERTICAL

F.C.

Hasta 25 cm	1	<input type="checkbox"/>
Hasta 50 cm	0,91	<input checked="" type="checkbox"/>
Hasta 100 cm	0,87	<input type="checkbox"/>
Hasta 175 cm	0,84	<input type="checkbox"/>
Más de 175 cm	0	<input type="checkbox"/>

#### 2.3. GIRO DEL TRONCO

F.C.

Sin giro		1	<input type="checkbox"/>
Poco girado (Hasta 30°)		0,9	<input checked="" type="checkbox"/>
Girado (Hasta 60°)		0,8	<input type="checkbox"/>
Muy girado (90°)		0,7	<input type="checkbox"/>

#### 2.4. TIPO DE AGARRE

F.C.

Agarre bueno		1	<input type="checkbox"/>
Agarre regular		0,95	<input type="checkbox"/>
Agarre malo		0,9	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 2.5. FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1h y 2h <	> 2h y <= 8h
Factor de corrección			
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez/ min	0.94	0.88	0.75
4 veces / min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.3	0
12 veces / min	0.37	0	0
> 15 veces / min	0	0	0

### 3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE

160 kg

### 4) DISTANCIA DE TRANSPORTE

10 m

**F2 A) DATOS ERGONÓMICOS**

- |  |   |
|--|---|
| - ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?                                       | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevada?                                  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?                                | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?                                    | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?   | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?                          | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Son insuficientes las pausas?   | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?               | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?                          | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?         | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para manipulación correcta?                 | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante manipulación?                         | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se realiza manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?               | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que pueden desequilibrar la carga? | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?                                | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |

**B) DATOS INDIVIDUALES**

- |  |   |
|--|---|
| - ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de las cargas?      | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es el trabajador específicamente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)? | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?                     | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |

PESO TEÓRICO	F.C. DESPL. VERTICAL	F.C. GIRO	F.C. AGARRE	F.C. FRECUENCIA	PESO ACEPTABLE	
11	0.91	0.9	0.9	0.95	=	<b>7.703 Kg</b>

Ninguna condición de levantamiento es la ideal; por ende, se considera un RIESGO NO TOLERABLE, ya que, además de que los pesosteóricos son mayores que a los reales, el resto de factores disminuye aún más el peso aceptable. El giro del tronco es leve, y se debe a que no siempre la escalera es bien colocada o los artículos requieren de movimiento para ser retirados, la distancia de los brazos se debe a la distancia de la escalera del anaquel por las características propias de la escalera, y el diseño de la caja no permite un agarre óptimo.

Debido a que este tipo de artículos son de alta rotación, se dedica más de una hora al día para la extracción y reposición de los artículos del almacén. Además, la distancia entre este ambiente y la zona de salida (despacho o recepción), es de 10 metros.

#### 5.2.3.2. Resultados aplicación guía – Obrero 2

**Figura 7. Artículos considerados para el análisis de Obrero 2**



**Fuente:** Imagen tomada del almacén de “La empresa”

## GUÍA TÉCNICA PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS DEL INSHT

### Datos del puesto

Identificador del puesto

Descripción

Empresa

Área

### Datos de la evaluación

Fecha de la evaluación

Nombre del evaluador

### Datos del trabajador

Nombre del trabajador

Sexo

Edad

Antigüedad del puesto

Tiempo que ocupa el puesto por jornada

Duración de la jornada laboral

### Observaciones

El "operario 2" tiene a su cargo (dentro de los artículos de más de 3 kg) empaques plastificados de tablas de madera hueca

## F1 A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

### 1) PESO REAL DE LA CARGA

25 kg

### 2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

#### 2.1. PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN

25 kg



#### 2.2. DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	F.C.	
Hasta 25 cm	1	<input type="checkbox"/>
Hasta 50 cm	0,91	<input type="checkbox"/>
Hasta 100 cm	0,87	<input type="checkbox"/>
Hasta 175 cm	0,84	<input type="checkbox"/>
Más de 175 cm	0	<input type="checkbox"/>

#### 2.3. GIRO DEL TRONCO

	F.C.	
Sin giro	1	<input type="checkbox"/>
Poco girado (Hasta 30°)	0,9	<input type="checkbox"/>
Girado (Hasta 60°)	0,8	<input type="checkbox"/>
Muy girado (90°)	0,7	<input type="checkbox"/>

#### 2.4. TIPO DE AGARRE

	F.C.	
Agarre bueno	1	<input type="checkbox"/>
Agarre regular	0,95	<input type="checkbox"/>
Agarre malo	0,9	<input type="checkbox"/>

#### 2.5. FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1h y 2h <	> 2h y <= 8h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez/ min	0.94	0.88	0.75
4 veces / min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.3	0
12 veces / min	0.37	0	0
> 15 veces / min	0	0	0

### 3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE

250 kg

### 4) DISTANCIA DE TRANSPORTE

10 m

**F2 A) DATOS ERGONÓMICOS**

- |  |   |
|--|---|
| - ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?                                       | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevada?                                  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?                                | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?                                    | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?   | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e insperada?                           | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Son insuficientes las pausas?   | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?               | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?                          | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?         | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para manipulación correcta?                 | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante manipulación?                         | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Se realiza manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?               | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que pueden desequilibrar la carga? | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?                                | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |

**B) DATOS INDIVIDUALES**

- |  |   |
|--|---|
| - ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de las cargas?      | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Es el trabajador específicamente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)? | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?                     | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?  | <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO |



PESO TEÓRICO	F.C. DESPL. VERTICAL	F.C. GIRO	F.C. AGARRE	F.C. FRECUENCIA		PESO ACEPTABLE
25	0.91	0.9	0.9	0.94	=	<b>17.322 Kg</b>

Toda condición de levantamiento no son las apropiadas, por ende, existen RIESGOS NO TOLERABLES; ya que, aunque el índice real sea el que se recomienda teóricamente por la posición de los brazos, el peso aceptable es casi un 30% menor que el real. Los pesos aceptables reemplazan a los teóricos.

Por la posición en la que se encuentran los paquetes según la figura N° 07 el operario debe estirarse para tomar los paquetes de la manera más cómoda, con un leve giro en el tronco del trabajador. Además, debido al tipo de cubierta plastificada que poseen los empaques, el modo de agarre tiene que darse desde abajo o a los costados, lo que se traduce en un mal agarre. Estas son las causas por las cuales el peso teórico es reducido notoriamente.

#### **5.2.2.8. Resultados aplicación guía – Datos ergonómicos e individuales**

La actuación sobre cada factor que incumple toda condición adecuada para levantar toda carga en algunos casos guiará el rediseño de las tareas hasta que alcance un valor tolerable de riesgo.

Además de cada condición de levantamiento analizada y cuantificada por todo factor de corrección, hay otro tipo de factor ergonómico que se relaciona con las cargas manipuladas que van a determinar la seguridad de los puestos. Como ambos trabajadores laboran casi bajo las mismas condiciones, el resultado de este análisis, es similar para ambos.

Condiciones ergonómicas laborales inadecuadas:

- Inclinação del tronco al momento de manipular una carga
- La espalda de los trabajadores debe permanecer derecha mientras maneja las cargas, siendo esta una de las posiciones que se recomienda para levantar una carga.

- Así pues, debe informarse y formar a los trabajadores para garantizar que adopten las posturas correctas al momento de levantar cargas, reduciendo de esta manera los riesgos de manifestación de alguna lesión dorso-lumbar.
- Toda dimensión de la zona laboral, alta y ancha, debería ser suficiente como para que los trabajadores realicen cada uno de los levantamientos erguidos a cada rato.
- Los trabajadores van a carecer de autonomía al momento de regular su ritmo laboral. Siempre que alguna limitación de alguna de las tareas lo permita, se recomienda que los trabajadores puedan regular su ritmo laboral, con el objetivo de que se garantice la recuperación física y se reduzca la fatiga que se acumulando debido al levantamiento continuo de cargas.
- Si a causa de la caracterización de los procesos, el ritmo laboral no fuera flexible, la rotación incorporada entre cada puesto laboral, con un cambio real en cada agrupación muscular utilizada o en las actividades desarrolladas, podrían disminuir la fatiga que se va acumulando.
- No es suficiente el espacio de la zona laboral para poder manipular correctamente las cargas. Se recomendó que la zona laboral sea la apropiada para que los trabajadores realicen sus tareas de pie y erguidos, considerando la postura apropiada para levantar cualquier carga.

Hay diversos factores que se van a relacionar con los trabajadores que laboran en alguna condición inadecuada, en algunos casos pondrán en riesgo su propia seguridad, muy aparte de que los pesos de las cargas se encuentren fuera del límite establecido.

**a) Condiciones individuales del trabajador no óptimas:**

- Es inapropiado el calzado para manipular cargas. Se sugiere que el calzado logre sujetar de forma adecuada las extremidades inferiores, este debe ser plano y poseer

una buena estabilidad, debe ser anti-deslizante y con punta de algún material duro contra cualquier posible golpe provocado por caídas inesperadas de las cargas sobre un pie.

- En caso los trabajadores no estén informados sobre cada riesgo de salud derivado de las cargas manipuladas manualmente, se va recomendar que estos sean entrenados e informados sobre cada medida que deba adoptarse para prevenir cualquier riesgo que sea derivado de toda carga manejada, de manera que se protejan de forma adecuada previamente a la realización de toda tarea de levantamiento.
- Siempre que sea posible la manipulación de cargas debe ser cercana al cuerpo y a cierta altura que se encuentre comprendida entre la altura de los codos y los nudillos con el objetivo de disminuir la tensión en la parte lumbar. Para toda carga que es levantada desde una altura muy baja, se va recomendar el uso de fuerza de las extremidades inferiores, disminuyendo de esta forma todos los esfuerzos que vaya a requerir la espalda.
- En los casos de trabajadores que no han sido capacitados para manipular cargas de forma segura, se recomienda entrenarlos para que puedan realizar los levantamientos de cargas de forma correcta con el objetivo de generar la prevención de todo riesgo derivado de una mala postura. Para realizar el levantamiento de cargas se sugiere:
  - Adaptación de posturas adecuadas de levantamiento, con los pies separados y estables frente a las cargas y doblando cada pierna de forma que la espalda vaya a permanecer recta en cualquier momento.
  - Asegurarnos de que la sujeción de cargas sea segura y cómoda (con un asa o ranura).
  - La elevación de cargas no deben ser bruscas evitando cualquier giro de tronco y manteniendo en todo momento las cargas pegadas al cuerpo. En el caso de toda carga que se levante desde una altura muy baja, se recomienda el empleo de

fuerza en cada pierna, disminuyendo de esta manera los esfuerzos que va a requerir la espalda.

- Colocar las cargas en su lugar, asegurándolas de forma adecuada. La forma de agarre de las cargas en algunos casos va a variar al momento de colocar si la ubicación es muy alta.
- Para finalizar se recomienda la recuperación de los esfuerzos realizados previo a un nuevo esfuerzo o levantamiento de algún objeto.

## **CONCLUSIONES**

- La empresa carece de procesos formales diagramados, instructivos, diagramas de operación, programación de carga laboral y estudios seguridad operacional; que guíen correctamente a los empleados en sus funciones y aseguren su bienestar de inicio a fin.
- En los dos puestos laborales dentro del almacén, se evidencia un RIESGO NO TOLERABLE en las cargas mayores a 3 kg.
- No existe un ambiente adecuado para el movimiento manual de las cargas, tanto en espacio, iluminación y capacitación.
- No hay implementos adecuados que garanticen la seguridad de los trabajadores, como escaleras adecuadas, vehículos para transportar la carga y el calzado.
- Los factores ergonómicos analizados requieren de medidas correctivas inmediatas, para llevar el riesgo a una situación de tolerable, y así, velar por la seguridad del personal.
- Las instalaciones, procedimientos y políticas internas; requieren de medidas correctivas inmediatas para garantizar que el ambiente se adecúe a las necesidades del puesto en salud y seguridad; y de ese modo, se pueda cumplir con el objetivo del puesto en función de su labor.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda aplicar herramientas de evaluación ergonómica de mayor profundidad, una vez determinado el diagnóstico inicial de las labores del personal dentro del almacén.
- Se recomienda considerar estudios de evaluación de riesgos e identificación de peligros completos dentro de las instalaciones; ya que, por lo observado, el aspecto ergonómico no es el único en situación de riesgo.
- Se deben seguir las medidas sugeridas en el apartado de resultados, como primer paso para llevar las situaciones de riesgo no tolerables, a tolerables.
- Se sugiere dar a conocer la diversidad de guías, análisis y pruebas que la INSHT pone a disposición para la evaluación ergonómica en diferentes funciones.
- Se recomienda promover la importancia de los estudios ergonómicos dentro de las organizaciones, no solo en los trabajos físicos, sino en los más sedentarios como trabajo en oficina.

## ANEXO 1

### Datos del puesto

--

--

--

\_\_\_\_\_

--

--

--

--

--

--	--

--

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### F1 A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA

 kg

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

2.1. PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN

 kg


2.2. DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	F.C.	
Hasta 25 cm	1	<input type="checkbox"/>
Hasta 50 cm	0,91	<input type="checkbox"/>
Hasta 100 cm	0,87	<input type="checkbox"/>
Hasta 175 cm	0,84	<input type="checkbox"/>
Más de 175 cm	0	<input type="checkbox"/>

2.3. GIRO DEL TRONCO

		F.C.	
Sin giro		1	<input type="checkbox"/>
Poco girado (Hasta 30°)		0,9	<input type="checkbox"/>
Girado (Hasta 60°)		0,8	<input type="checkbox"/>
Muy girado (90°)		0,7	<input type="checkbox"/>

2.4. TIPO DE AGARRE

		F.C.	
Agarre bueno		1	<input type="checkbox"/>
Agarre regular		0,95	<input type="checkbox"/>
Agarre malo		0,9	<input type="checkbox"/>

2.5. FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de la manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1h/día	> 1h y 2h <	> 2h y <= 8h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez/ min	0.94	0.88	0.75
4 veces / min	0.84	0.72	0.45
9 veces / min	0.52	0.3	0
12 veces / min	0.37	0	0
> 15 veces / min	0	0	0

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE

 kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE

 m



### ANEXO 3

F2 A) DATOS ERGONÓMICOS	
- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevada?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Son insuficientes las pausas?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para manipulación correcta?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante manipulación?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Se realiza manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que pueden desequilibrar la carga?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
B) DATOS INDIVIDUALES	
- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de las cargas?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Es el trabajador específicamente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alemán Durand, A. (2016) Propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento para la optimización en la gestión de stock de la empresa AGROSURPE S.R. LTDA (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú.
- Alzamora Silva, O. (2018) Diseño de un plan de seguridad y salud en el trabajo para la empresa automotores & diversos S.A.C. AUTODISA (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú.
- Calderón Medina, F.A. (2018) Diagnóstico de las condiciones ergonómicas del área de maquilado de una empresa agroexportadora, para proponer una alternativa de mejora e incrementar la producción (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Católica San Pablo. Arequipa. Perú.
- Chambe Escobar, M.A. (2017) Evaluación y control de riesgos ergonómicos en una empresa dedicada a la fabricación de tanques y recipientes para gas licuado de petróleo (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Coral Alegre, M.E. (2014) Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos y psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Cornejo Sandoval, R.A. (2013) Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Estrada Macha, R. (2018) Medidas de control ante la exposición de agentes físicos y factores de riesgo disergonómicos en una universidad pública (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Ambiental). Universidad Tecnológica Lima Sur. Lima. Perú
- Infantes Rodriguez, J. (2018) Estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo, aplicando el software E – LEST. (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (2015) Manipulación Manual de Cargas Guía Técnica del INSHT. España
- Loja Vasquez, J. (2018) Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el área del almacén de la distribuidora TOTTUS S.A. Huachipa (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Wolfgang, L. (2010) OIT – ERGONOMÍA 5ta ed. México: Pearson Educación. pp.29 – 110
- Zeballos Sinchitilio, S. (2018) El síndrome de Burnout relacionado con la carga laboral de los profesionales de enfermería del hospital regional Miguel Ángel Mariscal Llenera de Ayacucho (Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.